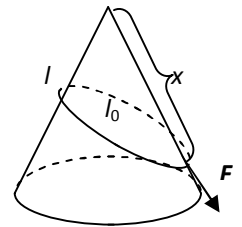


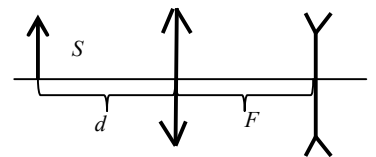
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 32101

1. В лекционной аудитории Н-201 студенты НИУ «МЭИ» наблюдают опыт по механике: очень легкий шар неподвижно лежит на гладкой горизонтальной доске, на поверхности шара в его верхней точке расположен очень маленький тяжелый кубик. Как будет двигаться кубик, если лектор толкнет доску?
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 2400 тонн воды, вошла баржа водоизмещением 1600 тонн. Определите, на какую величину изменились силы, с которыми вода давит на дно и на боковые стенки судоподъемника. Плотность воды 1000 кг/м^3 .
3. К электрической сети подключены последовательно два нагревателя, при этом один выделяет мощность N_1 , а второй – N_2 . Какую мощность будет выделять первый нагреватель, если только он будет включен в сеть? Сопротивлением подводящих проводов пренебречь.
4. Два металлических заряженных тела произвольной формы имеют заряды Q_1 и Q_2 . Определите работу сил электрического поля при сближении тел на некоторое расстояние, если их потенциалы изменились на $\Delta\varphi_1$ и $\Delta\varphi_2$ соответственно.

5. Имеется гладкий жёсткий конус с площадью боковой поверхности $S = \pi l^2/4$, где l – образующая конуса. Из гибкой нерастяжимой нити длиной $l_0 = 10 \text{ см} < l$ сделали кольцо, и одели его на конус. Затем к одной из точек кольца приложили силу F , направленную вдоль образующей конуса в сторону, противоположную вершине. На каком расстоянии x от вершины конуса окажется точка приложения силы, когда нить полностью натянется? Справка: образующей конуса называется отрезок, соединяющий вершину конуса с какой-нибудь точкой окружности основания.



6. Две тонкие линзы, собирающая и рассеивающая (фокусные расстояния обеих линз одинаковы и равны $F = 10 \text{ см}$), расположены на одной оптической оси на расстоянии F друг от друга. Источник S расположен на расстоянии $d = 16 \text{ см}$ от собирающей линзы. Найдите коэффициент увеличения системы линз, постройте изображение источника в данной оптической системе и объясните ход лучей.

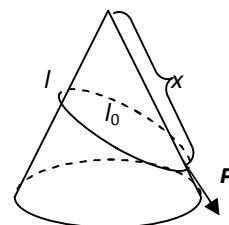


7. Гантель образована двумя маленькими массивными шариками, соединенными невесомым идеальным стержнем длиной l . Гантель лежит на горизонтальном полу перпендикулярно вертикальной стенке, касаясь ее одним из шариков. Этот шарик начинают поднимать вертикально вверх по стенке с постоянной скоростью v_0 , причем второй шарик гантели постоянно находится на полу. Определите ускорение нижнего шарика в тот момент, когда стержень гантели образует угол α с горизонтом.

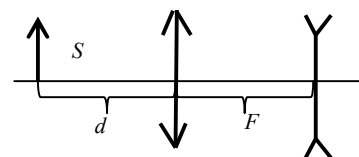
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 32102

1. В лекционной аудитории Н-201 студенты НИУ «МЭИ» наблюдают опыт по электростатике: длинная деревянная рейка уравновешена в горизонтальной плоскости на острие вертикально закрепленной иглы. Лектор подносит к одному из концов рейки, не касаясь ее, заряженную эбонитовую палочку. Объясните дальнейшее поведение деревянной рейки.
2. Судоподъемник Красноярской ГЭС имеет следующие размеры полезного объема: 90 метров в длину, 18 метров в ширину и 2,2 метра в высоту. В судоподъемник, в котором находилось 1600 тонн воды, вошла баржа. Определите, на какую величину изменились силы, с которыми вода давит на боковые стенки судоподъемника, если сила давления воды на его дно изменилась на $1,6 \cdot 10^7$ Н.
3. Три одинаковых заряженных шарика массами m и зарядами q каждый связаны тремя идеальными непроводящими нитями длиной l каждая. Одну из нитей пережигают. Определите максимальные скорости шариков в процессе их дальнейшего движения.
4. На какое расстояние L можно передавать электрическую энергию от подстанции с напряжением U при помощи проводов, чтобы на нагрузке сопротивлением R выделялась мощность N ? Провода сечением S выполнены из металла с удельным сопротивлением ρ .

5. Имеется гладкий жёсткий конус с площадью боковой поверхности $S = \pi l^2/3$, где l – образующая конуса. Из гибкой нерастяжимой нити длиной $l_0 = 34$ см $< l$ сделали кольцо, и одели его на конус. Затем к одной из точек кольца приложили силу F , направленную вдоль образующей конуса в сторону, противоположную вершине. На каком минимальном расстоянии x от вершины конуса будет проходить нить, когда она полностью натянется?



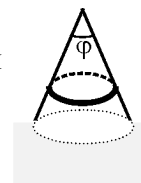
6. Две тонкие линзы, собирающая и рассеивающая (фокусные расстояния обеих линз одинаковы и равны $F = 6$ см), расположены на одной оптической оси на расстоянии F друг от друга. Источник S расположен на расстоянии $d = 3F/2$ от собирающей линзы. Постройте изображение источника в данной оптической системе, объясните ход лучей и найдите расстояние между источником и изображением.



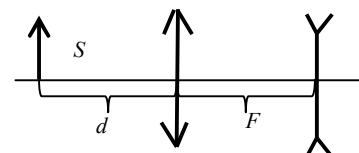
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 33101

1. Провода ЛЭП всегда имеют небольшое провисание относительно опор. Почему это необходимо?
2. При помещении в воду плавающей открытой металлической коробочки, уровень воды в сосуде повышается на h . Каким будет понижение этого уровня в дальнейшем, если коробочку утопить? Плотность металла в n раз больше плотности воды.
3. Два нагревательных элемента, подключенные в сеть с напряжением U , выделяют мощности N_1 и N_2 соответственно. Какую мощность будут выделять эти нагреватели, если их включить в ту же сеть последовательно? Зависимостью сопротивления от температуры пренебречь.
4. Три одинаковых заряда Q закреплены в вершинах равностороннего треугольника со стороной a . Определите работу сил электростатического поля после освобождения зарядов.

5. Кольцо радиусом R и массой m изготовлено из проволоки, которая обрывается при силе натяжения T . Кольцо помещают на идеально гладкий конус. При каком минимальном, плоском угле конуса φ кольцо еще не разорвется?



6. На оптической оси расположены две тонкие линзы: собирающая и рассеивающая. Фокусные расстояния обеих линз одинаковы и равны $F=10$ см. Источник S расположен на расстоянии $d=5F/2$ см от собирающей линзы. Постройте изображение источника в данной оптической системе и найдите расстояние между источником и изображением.



7. В алюминиевую кастрюлю массой $m_1 = 0,5$ кг налит $V = 1$ л воды. Кастрюля довольно долго стоит на газовой плите, которая каждую секунду выделяет $Q = 100$ Дж тепла, а температура воды в ней не становится больше $t_1 = 95^\circ \text{C}$. Затем плиту выключают. Через какое время температура воды станет равной $t_2 = 94^\circ \text{C}$? Плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³, удельные теплоемкости воды и алюминия соответственно равны $C_{\text{в}} = 4,2$ кДж/(кг·К) и $C_{\text{а}} = 0,9$ кДж/(кг·К).